

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masato ITAKURA, et al.

GAU: 2859

SERIAL NO: 10/083,598

EXAMINER:

FILED: February 27, 2002

FOR: THERMOELECTRIC MODULE AND METHOD OF ASSEMBLING THE THERMOELECTRIC MODULE IN A RADIATING MEMBER



REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

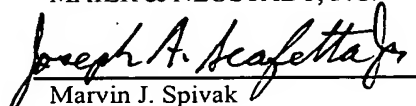
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2001-052246	February 27, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月27日

出願番号

Application Number:

特願2001-052246

[ST.10/C]:

[JP2001-052246]

出願人

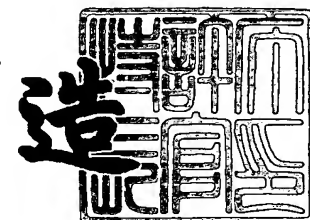
Applicant(s):

アイシン精機株式会社
沖電気工業株式会社

2002年 3月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3011712

【書類名】 特許願

【整理番号】 P01-028

【提出日】 平成13年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 35/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社
社内

【氏名】 板倉 正人

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社
社内

【氏名】 杉浦 裕胤

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社
社内

【氏名】 坂井 俊二

【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064724

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷 照一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021555

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005837

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱電モジュールおよび熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱電半導体チップの各端部に第 1 基板に形成した第 1 電極と第 2 基板に形成した第 2 電極を第 1 半田を介して接合してなる熱電モジュールにおいて、前記第 1 基板は垂線方向から見た場合前記第 2 基板に対し互いに反対側に突出する少なくとも 2 つの突出部を備えたことを特徴とする熱電モジュール。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の熱電モジュールにおいて、前記第 1 基板の突出部には凸部、凹部または孔部を形成したことを特徴とする熱電モジュール。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の熱電モジュールの第 1 基板を、液相線温度が前記第 1 半田の固相線温度よりも低い第 2 半田を介して放熱部材の上に載せ、前記第 2 半田を溶融させた状態で前記第 1 基板の各突出部をそれぞれ対応する支持アームの先端部により押さえて前記第 1 基板を前記放熱部材に向けて押圧するとともに押圧と直交する方向に揺動させることを特徴とする熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法において、前記支持アームの先端部を前記凸部、凹部または孔部に係合させて前記支持アーム A による前記第 1 基板の押圧および揺動を行うことを特徴とする熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法。

【請求項 5】 請求項 3 または請求項 4 に記載の熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法において、前記第 2 半田の液相線温度と前記第 1 半田の固相線温度の間の温度差は 4 0 ℃未満であることを特徴とする熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置用の温調装置などに使用する熱電モジュールおよび熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えばレーザダイオードの温度を一定に保つための温調装置に使用する熱電モジュールとしては、図 1 0 および図 1 1 に示すようなものがある。これは熱電半導体チップ 6 の各端部に、下側基板 2 に形成した下側電極 4 と上側基板 3 に形成した上側電極 5 を第 1 半田を介して接合したものである。熱電半導体チップ 6 と各電極 4, 5 は何れも複数個設けられ、各熱電半導体チップ 6 は各電極 4, 5 を介して互いに直列に接続され、両端となる各下側電極 4 にはリード線 9 が半田付けされている。下側基板 2 と上側基板 3 の寸法形状は実質的に同一であり、下側基板 2 の下面は予め第 2 半田 7 により厚く覆われ、上側基板 3 の上面は予め第 3 半田 8 により厚く覆われている。第 2 半田 7 の液相線温度（共晶半田の場合は融点。以下同じ）は第 1 半田の固相線温度（共晶半田の場合は融点。以下同じ）より低く、第 3 半田 8 の液相線温度は第 2 半田 7 の固相線温度より低くなるように設定してある。

【 0 0 0 3 】

この熱電モジュール 1 は、第 2 半田 7 を介して下側基板 2 をバタフライパッケージ（放熱部材）B に接合して組み付け（図 1 2、図 1 3 参照）、第 3 半田 8 を介して上側基板 3 上に吸熱部材（例えば半導体装置、図示省略）を接合して使用する。熱電モジュール 1 の性能を充分に発揮させるには、吸・放熱部材と各基板 2, 3 との間の熱抵抗、特に下側基板 2 とバタフライパッケージ B の間の熱抵抗をできるだけ小さくする必要がある。このため従来は、図 1 2 および図 1 3 に示すように、第 2 半田 7 の液相線温度より多少高温に加熱したバタフライパッケージ B 上に第 2 半田 7 および下側基板 2 を介して熱電モジュール 1 を載せ、上側基板 3 の側面中央部を 1 対の支持アーム A の間に挟持し、第 2 半田 7 が溶融してから下側基板 2 をバタフライパッケージ B に向けて押圧するとともに水平方向に揺動させている。これにより溶融した第 2 半田 7 内の気泡やごみなどの異物は排除され、第 2 半田 7 の薄膜化および均厚化がなされるので、下側基板 2 とバタフライパッケージ B の間の熱抵抗を小さくすることができる。

【 0 0 0 4 】

なお従来の熱電モジュールには、図 1 4 および図 1 5 に示すように、下側電極 4 に対するリード線 9 の半田付けを容易にするために、下側基板 2 A のリード線 9 引出し側に、上側基板 3 から突出する突出部 2 a を設けたもの（熱電モジュール 1 A）もある。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように支持アーム A により上側基板 3 を挟持してバタフライパッケージ B に対する下側基板 2 の接合を行う従来技術では、支持アーム A から下側基板 2 に加わる力は熱電半導体チップ 6 を介して伝えられるので、第 1 半田による熱電半導体チップ 6 と電極 4, 5 の接合部に力が加わる。このため第 2 半田 7 の液相線温度と第 1 半田の固相線温度が近い場合には、第 1 半田による熱電半導体チップ 6 と電極 4, 5 の接合部の強度が低下するので上述した力により部分的に破壊して熱電モジュール 1 が破壊されることがあるという問題がある。

【 0 0 0 6 】

このような問題を解決する手段として、前述した図 1 4 および図 1 5 に示すような構造の熱電モジュール 1 A を用い、下側基板 2 A の突出部 2 a のリード線 9 が設けられていない中央部分を支持アームにより押圧するとともに水平方向に揺動させ、熱電モジュール 1 A の下側基板 2 A を第 2 半田 7 A を介してバタフライパッケージ B に接合することも考えられる。しかしながらこの場合は一方の端部でしか下側基板 2 A を支持アーム A により押圧することができないので下側基板 2 A の反対側が浮き上がり、溶融した第 2 半田 7 A 内の気泡やごみなどの異物の排除は不完全となり、第 2 半田 7 A の薄膜化および均厚化も得られない。従って下側基板 2 A とバタフライパッケージ B の間の熱抵抗を十分に小さくすることはできない。なお、このような方法は現実には行われていない。本発明は上述したような各問題を解決することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明による熱電モジュールは、熱電半導体チップの各端部に第 1 基板に形成した第 1 電極と第 2 基板に形成した第 2 電極を第 1 半田を介して接合してなる熱

電モジュールにおいて、第 1 基板は垂線方向から見た場合第 2 基板に対し互いに反対側に突出する少なくとも 2 つの突出部を備えたことを特徴とするものである。

【0008】

前項の発明の熱電モジュールは、第 1 基板の突出部に凸部、凹部または孔部を形成することが好ましい。

【0009】

また本発明による熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法は、前 2 項の発明による熱電モジュールの第 1 基板を、液相線温度が第 1 半田の固相線温度よりも低い第 2 半田を介して放熱部材の上に載せ、第 2 半田を溶融させた状態で第 1 基板の各突出部をそれぞれ対応する支持アームの先端部により押さえて第 1 基板を放熱部材に向けて押圧するとともに押圧と直交する方向に揺動させることを特徴とするものである。

【0010】

前項の発明による熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法は、支持アームの先端部を凸部、凹部または孔部に係合させて支持アームによる第 1 基板の押圧および揺動を行うことが好ましい。

【0011】

前 2 項の発明による熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法は、第 2 半田の液相線温度と第 1 半田の固相線温度の間の温度差は 40℃未満とすることが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】

(実施例 1)

先ず図 1 および図 2 により、本発明による熱電モジュールの第 1 の実施例の説明をする。1 行が各 6 個の 4 列となるように整列した 24 個の熱電半導体チップ 15 は、互いに直列に接続されるように、各熱電半導体チップ 15 の各端部に、下側基板（第 1 基板）11 に形成した複数の下側電極（第 1 電極）13 と上側基板（第 2 基板）12 に形成した複数の上側電極（第 2 電極）14 が第 1 半田を介

して接合され、両端となる各下側電極 1 3 にはリード線 1 8 が半田付けされている。各基板 1 1, 1 2 は何れも長方形のセラミック板であり、下側基板 1 1 には、垂線方向である上方向から見た場合、上側基板 1 2 の長手方向両端から突出する 1 対の突出部 1 1 a が形成されており、リード線 1 8 が半田付けされる両端の下側電極 1 3 は一方（図において右側）の突出部 1 1 a 上に延びている。各電極 1 3, 1 4 は各基板 1 1, 1 2 の表面にメタライズ層を介して無電解メッキされたものであり、各下側および上側基板 1 1, 1 2 の裏面には厚い第 2 半田 1 6 および第 3 半田 1 7 がそれぞれ施されている。第 1 半田は $\text{Sn} / \text{Sb} = 95 / 5$ のもの（固相線温度 232°C 、液相線温度 240°C ）であり、第 2 半田 1 6 は $\text{Sn} / \text{Ag} = 96.5 / 3.5$ の共晶半田（融点 221°C ）であり、第 3 半田 1 7 は $\text{Bi} / \text{Sn} = 58 / 42$ の共晶半田（融点 138.5°C ）である。

【0013】

次にこの実施例 1 の熱電モジュール 1 0 をバタフライパッケージ（放熱部材）B に組み付ける方法を図 3 により説明する。ヒータ（図示省略）上に載せて $225 \sim 230^{\circ}\text{C}$ に加熱したバタフライパッケージ B 上に、熱電モジュール 1 0 の下側基板 1 1 を第 2 半田 1 6 を介して載せて第 2 半田 1 6 を溶解させ、1 対の支持アーム A の先端を両側の突出部 1 1 a に当てて下側基板 1 1 を押さえ、下側基板 1 1 をバタフライパッケージ B に向けて偏ることなく押圧するとともに押圧と直交する方向に揺動させる。これにより下側基板 1 1 はバタフライパッケージ B に偏ることなく押圧されるとともに摩擦力により押圧と直交する方向に揺動されるので、溶融した第 2 半田 1 6 内の気泡やごみなどの異物は横方向に押し出されて排除され、第 2 半田 1 6 の薄膜化および均厚化がなされる。この終了後にバタフライパッケージ B をヒータからおろし、第 2 半田 1 6 を固化させれば、バタフライパッケージ B に対する熱電モジュール 1 0 の接合組付けが完了する。

【0014】

この際に下側基板 1 1 をバタフライパッケージ B に向けて押圧するとともに押圧と直交する方向に揺動させる力は、各支持アーム A の先端から各突出部 1 1 a に与えられて直接下側基板 1 1 に伝達され、熱電半導体チップ 1 5 を経由することはない、従って、第 1 半田による熱電半導体チップ 1 5 と電極 1 3, 1 4 の接

合部にこの力が加わることはない。

【 0 0 1 5 】

このようにしてバタフライパッケージBに組み付けられた実施例1の熱電モジュール10の、組付け前後における両リード線18の間の抵抗変化を測定し、熱電モジュール10を損傷することなく組付けがなされたか否かを確認した。組付け前後における両リード線18の間の抵抗変化が0.5パーセント以内であれば良と判定した。この実施例1では、表1に示すように、22個のテスト品のうち不良と判定されたものはなく、全体として良と判定された。

【 0 0 1 6 】

なお、上側基板12上には、温調がなされるレーザダイオードなどの半導体装置を取り付けるキャリア（何れも図示省略）が、同様にして溶融した第3半田17を介して組み付けられる。この際にはキャリアを上側基板12に向けて押圧するとともに押圧と直交する方向に揺動させる力は各熱電半導体チップ15により受け止められるので、第1半田による熱電半導体チップ15と電極13、14の接合部にこの力が加わる。しかしながら第3半田17の液相線温度と第1半田の固相線温度の間の温度差は大きいので、第3半田17が溶融する温度まで熱電モジュール10を加熱しても第1半田による接合部の強度が低下することはなく、従って第1半田による熱電半導体チップ15と電極13、14の接合部が破壊されることはない。

【 0 0 1 7 】

（実施例2）

図4および図5は、本発明による熱電モジュールの第2の実施例を示す図である。この実施例2の熱電モジュール10は、下側基板11の各突出部11aの中央部に孔部11bを形成した点が実施例1と異なるだけで、その他の構成はすべて実施例1と同じである。図6はこの実施例2の熱電モジュール10をバタフライパッケージBに組み付ける方法を示す図である。この実施例2の組付け方法は、各支持アームAの先端を各孔部11b内に係合させて下側基板11を押さえる点を除き、実施例1の組付け方法と同じである。この実施例2の方法によれば、各支持アームAの先端が各孔部11b内に係合されることにより支持アームAの

先端と下側基板 1 1 が横滑りすることなく常に確実に保持されるので、押圧と直交する方向の揺動が確実に行なわれ、またバタフライパッケージ B に対する熱電モジュール 1 0 の位置決めの精度も向上する。

【 0 0 1 8 】

この実施例 2 の熱電モジュール 1 0 を前述と同じ方法で、熱電モジュール 1 0 が損傷することなくバタフライパッケージ B に組み付けられたか否かを調べたところ、表 1 に示すように 2 2 個のテスト品のうち不良と判定されたものはなく、全体として良と判定された。

【 0 0 1 9 】

(実施例 3)

図 7 および図 8 は、本発明による熱電モジュールの第 3 の実施例を示す図である。この実施例 3 の熱電モジュール 1 0 は、下側基板 1 1 の各突出部 1 1 a の中央部に鳩目状の凸部 1 9 を設け、その中心に形成した丸穴により突出部 1 1 a の表面に達する凹部 1 9 a を形成した点が実施例 1 と異なるだけで、その他の構成はすべて実施例 1 と同じである。凸部 1 9 は下側電極 1 3 と同時に無電解メッキにより形成したものである。図 9 はこの実施例 3 の熱電モジュール 1 0 をバタフライパッケージ B に組み付ける方法を示す図である。この実施例 3 の組付け方法は、各支持アーム A の先端を各凹部 1 9 a 内に係合させて下側基板 1 1 を押さえる点を除き、実施例 1 の組付け方法と同じである。この実施例 3 の方法でも、各支持アーム A の先端が各凹部 1 9 a 内に係合されることにより支持アーム A の先端と下側基板 1 1 が横滑りすることなく常に確実に保持されるので、押圧と直交する方向の揺動が確実に行なわれ、またバタフライパッケージ B に対する熱電モジュール 1 0 の位置決めの精度も向上する。

【 0 0 2 0 】

この実施例 3 の熱電モジュール 1 0 を前述と同じ方法で、熱電モジュール 1 0 が損傷することなくバタフライパッケージ B に組み付けられたか否かを調べたところ、表 1 に示すように 2 2 個のテスト品のうち不良と判定されたものはなく、全体として良と判定された。

【 0 0 2 1 】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1
接着後不良数	0 / 22	0 / 22	0 / 22	5 / 22
判 定	○	○	○	×

【0022】

(比較例 1)

比較例 1 は、前述した図 10 および図 11 に示す熱電モジュール 1 で、第 1 半田、第 2 半田 7 および第 3 半田 8 を、上述した実施例 1 ～ 実施例 3 の第 1 半田、第 2 半田 16 および第 3 半田 17 と同じものとし、225 ～ 230℃ に加熱したバタフライパッケージ B 上に、熱電モジュール 1 の下側基板 2 を第 2 半田 7 を介して載せて、図 12 および図 13 により前述した方法で熱電モジュール 1 をバタフライパッケージ B に組み付けたものである。

【0023】

この比較例 1 の熱電モジュール 1 を前述と同じ方法で、バタフライパッケージ B への組付け後における熱電モジュール 1 の損傷の有無を調べたところ、表 1 および表 2 に示すように、22 個のテスト品のうち 5 個が不良と判定され、全体として不良と判定された。

【0024】

(比較例 2)

比較例 2 は、第 2 半田 7 を $\text{Sn/Pb} = 50/50$ のもの（固相線温度 183℃、液相線温度 212℃）とした点だけが上述した比較例 1 と異なるものである。この比較例 2 の熱電モジュール 1 を前述と同じ方法で、バタフライパッケージ B への組付け後における熱電モジュール 1 の損傷の有無を調べたところ、表 2 に示すように、22 個のテスト品のうち 5 個が不良と判定され、全体として不良と判定された。

【0025】

(比較例 3)

比較例 3 は、第 2 半田 7 を $\text{Sn/Zn} = 91/9$ の共晶半田（融点 199℃）

とした点だけが上述した比較例 1 と異なるものである。この比較例 3 の熱電モジュール 1 を前述と同じ方法で、バタフライパッケージ B への組付け後における熱電モジュール 1 の損傷の有無を調べたところ、表 2 に示すように、22 個のテスト品のうち 2 個が不良と判定され、全体として不良と判定された。

【0026】

(比較例 4)

比較例 4 は、第 2 半田 7 を $S n / P b = 7 5 / 2 5$ のもの（固相線温度 183℃、液相線温度 192℃）とした点だけが上述した比較例 1 と異なるものである。この比較例 4 の熱電モジュール 1 を前述と同じ方法で、バタフライパッケージ B への組付け後における熱電モジュール 1 の損傷の有無を調べたところ、表 2 に示すように、22 個のテスト品のうち不良と判定されたものはなく、全体として良と判定された。

【0027】

【表 2】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
第 2 半田	$S n / A g = 96.5 / 3.5$	$S n / P b = 50 / 50$	$S n / Z n = 91 / 9$	$S n / P b = 75 / 25$
第 2 半田液相線温度	221℃（共晶）	212℃	199℃（共晶）	192℃
第 1 半田固相線温度 との温度差	11℃	20℃	33℃	40℃
接合後不良数	5 / 22	5 / 22	2 / 22	0 / 22
判 定	×	×	×	○

【0028】

これら 4 つの比較例によれば、図 10～図 13 に示す従来技術の熱電モジュール 1 およびバタフライパッケージ B への組付け方法では、第 2 半田の液相線温度と第 1 半田の固相線温度の間の温度差が 40℃以上になれば、熱電半導体チップに加わる力により第 1 半田による熱電半導体チップと電極の接合部が破壊されることはないが、上記温度差が 40℃未満であれば第 1 半田による熱電半導体チップと電極の接合部が破壊されて熱電モジュールが破壊されるおそれが高いことを示している。

【0029】

これに対し、上記各実施例の熱電モジュール10によれば、下側基板11は上側基板12の長手方向両端から突出する1対の突出部11aを備えているので、これをバタフライパッケージBに組み付ける際には、各突出部11aをそれぞれ対応する支持アームAの先端により押さて押圧することにより、下側基板11を偏ることなくバタフライパッケージBに押し付け、溶融した半田を介してバタフライパッケージBに接合することができる。また下側基板11を支持アームAにより押圧と直交する方向に揺動させたので、下側基板11とバタフライパッケージBの間に介装される溶融した第2半田16内の気泡やごみなどの異物は横方向に押し出されて排除され、第2半田16の薄膜化および均厚化がなされ、これにより下側基板11とバタフライパッケージBの間の熱抵抗を小さくすることができる。しかもこの押圧および揺動のための力は、各支持アームAから各突出部11aを経て直接下側基板11に伝達され、熱電半導体チップ15を経由することはないので、第2半田16の液相線温度と第1半田の固相線温度の間の温度差が小さい場合でも第1半田による熱電半導体チップ15と電極13、14の接合部が破壊されることはなく、従って熱電モジュール10が破壊されるおそれはない。

【0030】

下側基板11の各突出部11aに孔部11bを形成した実施例2によれば、下側基板11の各突出部11aを押圧する支持アームAの先端をこの孔部11bに係合することにより、下側基板11を押圧と直交方向に確実に揺動させることができるので、下側基板11とこれに取り付けられるバタフライパッケージBの間に介装される溶融した半田の薄膜化、均厚化およびこの半田からの気泡や異物の排除はより確実になされる。これにより、下側基板11とバタフライパッケージBの間の熱抵抗を一層小さくして熱電モジュール10の性能を十分に発揮させることができる。

【0031】

また下側基板11の各突出部11aに設けた凸部19の中心に凹部19aを形成した実施例3によれば、下側基板11の各突出部11aを押圧する支持アームAの先端をこの孔部11bに係合して下側基板11を押圧と直交方向に確実に揺

動させることができるので、前項と同様、下側基板 1 1 とバタフライパッケージ B の間の熱抵抗を小さくすることができる。なお、各突出部 1 1 a に孔部 1 1 b または凹部 1 9 a の代わりに凸部を設け、支持アーム A の先端に形成した凹部に突出部 1 1 a の凸部を係合するようにしても、上述と同様な作用効果を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

なお下側基板 1 1 に形成する突出部 1 1 a は、上述した各実施例のように、上側基板 1 2 の長手方向両端から突出する 1 対のものに限らず、Y 字形、十字形など任意の複数にすることができる。

【 0 0 3 3 】

【発明の効果】

本発明による熱電モジュールによれば、第 1 基板は第 2 基板に対し互いに反対側に突出する少なくとも 2 つの突出部を備えているので、第 1 基板の各突出部を押圧することにより第 1 基板を偏ることなく放熱部材に押し付け、あるいは押圧と直交する方向に第 1 基板を揺動させて、溶融した半田を介して放熱部材に接合することができる。この押圧および揺動のための力は各突出部から直接第 1 基板に伝達され、熱電半導体チップを経由することはないので、第 1 半田による熱電半導体チップと電極の接合部が破壊されることはなく、従って熱電モジュールが破壊されるおそれはない。

【 0 0 3 4 】

前項の発明において、第 1 基板の突出部に凸部、凹部 a または孔部を形成した発明によれば、第 1 基板の各突出部を押圧する部材の先端部をこれらの凸部、凹部または孔部に係合することにより、第 1 基板を押圧と直交方向に確実に揺動させることができる、従って、第 1 基板と放熱部材の間に介装される溶融した半田の薄膜化および均厚化がなされ、これにより下側基板 2 と放熱部材の間の熱抵抗を小さくすることができる。

【 0 0 3 5 】

また本発明による熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法によれば、前 2 項の発明による熱電モジュールの第 1 基板の各突出部をそれぞれ対応する支持ア

ームの先端部により押さえ、第 1 基板を放熱部材に向けて押圧するとともに押圧と直交する方向に揺動させるので、第 1 基板と放熱部材の間に介装される溶融した第 2 半田内の気泡やごみなどの異物は排除されて、第 2 半田の薄膜化および均厚化がなされ、これにより第 1 基板と放熱部材の間の熱抵抗を小さくすることができる。しかもこの押圧および揺動のための力は各突出部から直接第 1 基板に伝達され、熱電半導体チップを経由することはないので、第 2 半田の液相線温度と第 1 半田の固相線温度の間の温度差が小さい場合でも第 1 半田による熱電半導体チップと電極の接合部が破壊されることはなく、従って熱電モジュールが破壊されるおそれはない。

【 0 0 3 6 】

前項の発明による熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法において、支持アームの先端部を凸部、凹部または孔部に係合させて支持アームによる第 1 基板の押圧および揺動を行うようにした発明によれば、支持アームの先端部に対し第 1 基板の位置が常に確実に保持されるので、押圧と直交する方向の揺動を確実に行って第 1 基板と放熱部材の間の熱抵抗を確実に小さくすることができ、また放熱部材に対する第 1 基板の位置決めの精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による熱電モジュールの実施例 1 の一部破断した平面図である。

【図 2】 図 1 に示す熱電モジュールの正面図である。

【図 3】 実施例 1 の熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法を示す一部破断した正面図である。

【図 4】 本発明による熱電モジュールの実施例 2 の平面図である。

【図 5】 図 4 の 5 - 5 断面図である。

【図 6】 実施例 2 の熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法を示す正面から見た断面図である。

【図 7】 本発明による熱電モジュールの実施例 3 の平面図である。

【図 8】 図 7 の 8 - 8 断面図である。

【図 9】 実施例 3 の熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法を示す正面か

ら見た断面図である。

【図 1 0】 従来技術による熱電モジュールの一例の平面図である。

【図 1 1】 図 1 0 に示す熱電モジュールの正面図である。

【図 1 2】 図 1 0 に示す熱電モジュールを放熱部材に組み付ける方法を示す一部破断した正面図である。

【図 1 3】 図 1 2 の一部破断した右側面図である。

【図 1 4】 従来技術による熱電モジュールの異なる一例の平面図である。

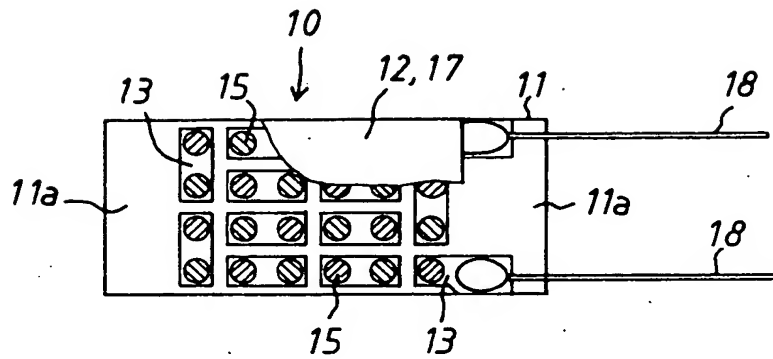
【図 1 5】 図 1 4 に示す熱電モジュールの正面図である。

【符号の説明】

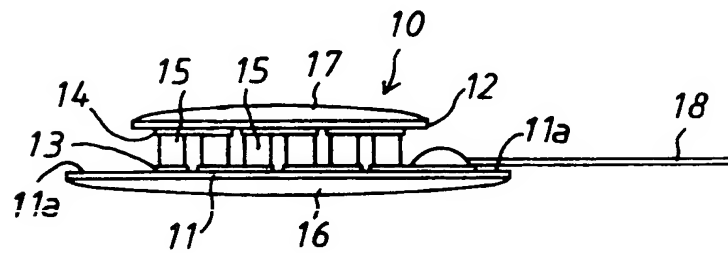
1 0 …熱電モジュール、1 1 …第 1 基板（下側基板）、1 1 a …突出部、1 1 b …孔部、1 2 …第 2 基板（上側基板）、1 3 …第 1 電極（下側電極）、1 4 …第 2 電極（上側電極）、1 5 …熱電半導体チップ、1 6 …第 2 半田、1 9 …凸部、1 9 a …凹部、A …支持アーム、B …放熱部材（バタフライパッケージ）。

【書類名】 図面

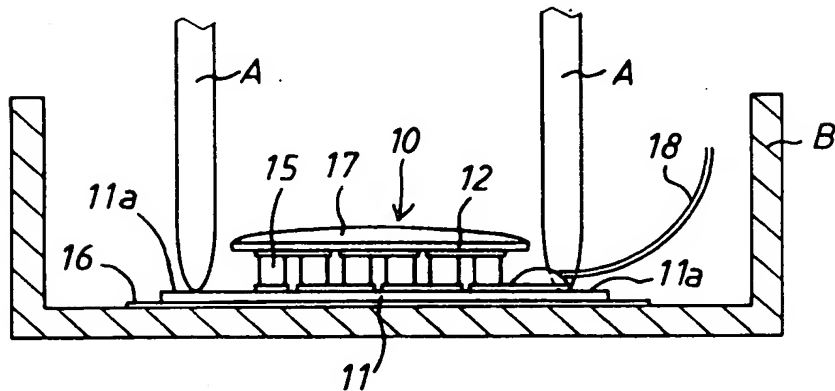
【図 1】



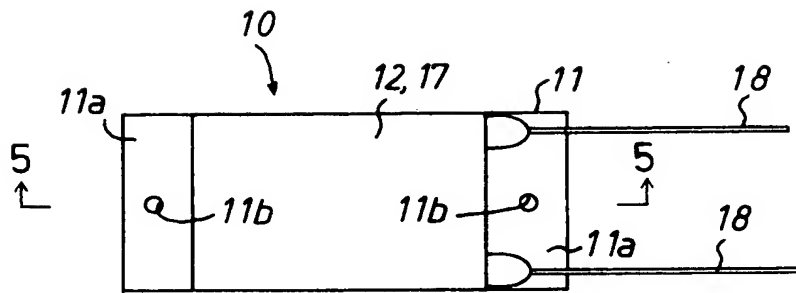
【図 2】



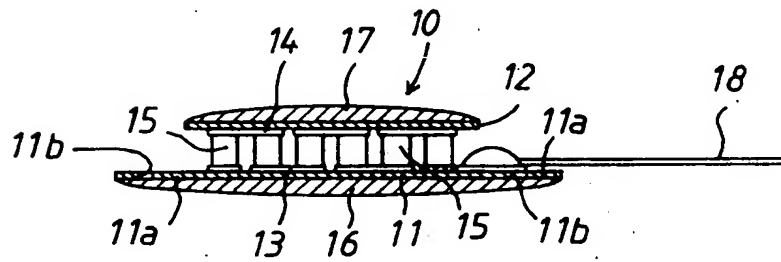
【図 3】



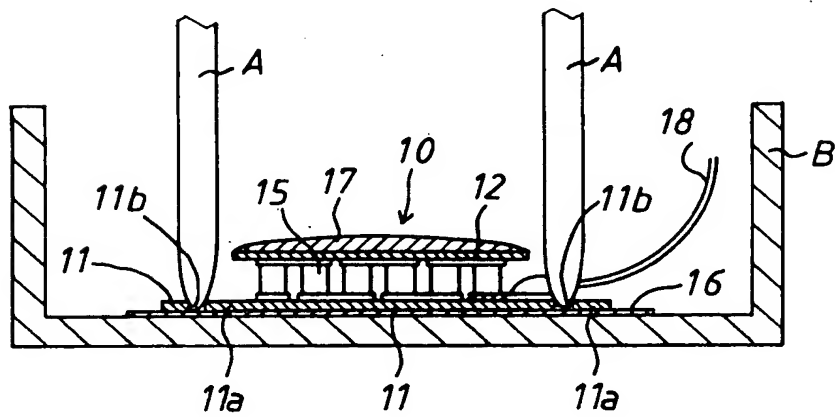
【図 4】



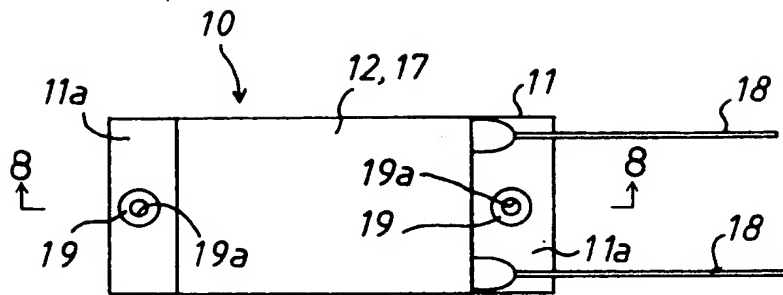
【図 5】



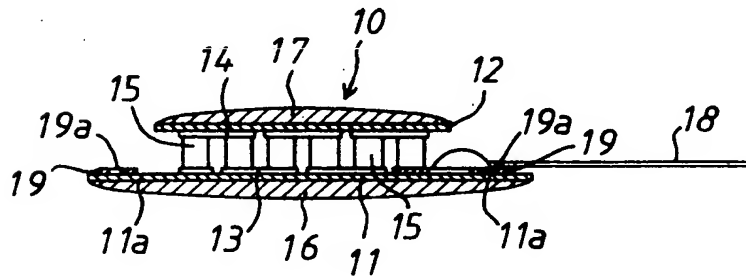
【図 6】



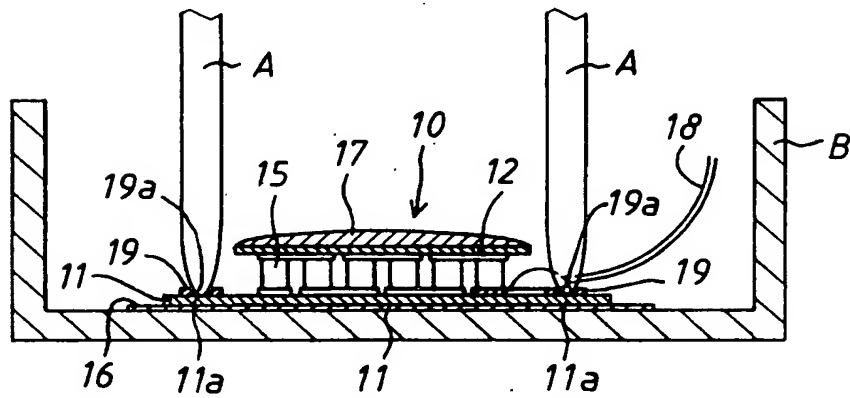
【図 7】



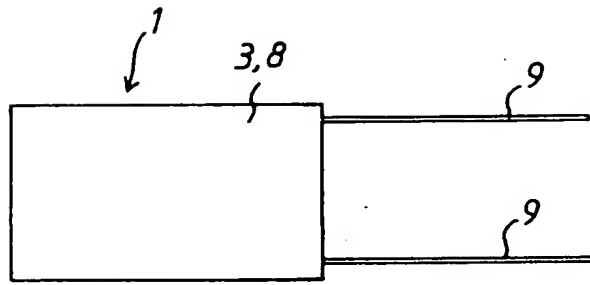
【図 8】



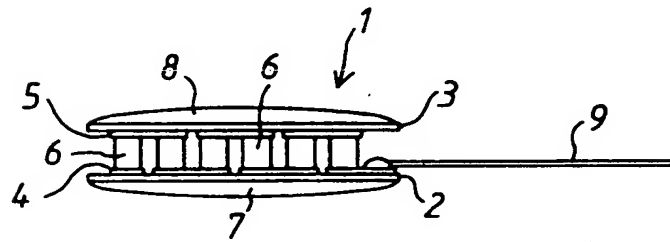
【図 9】



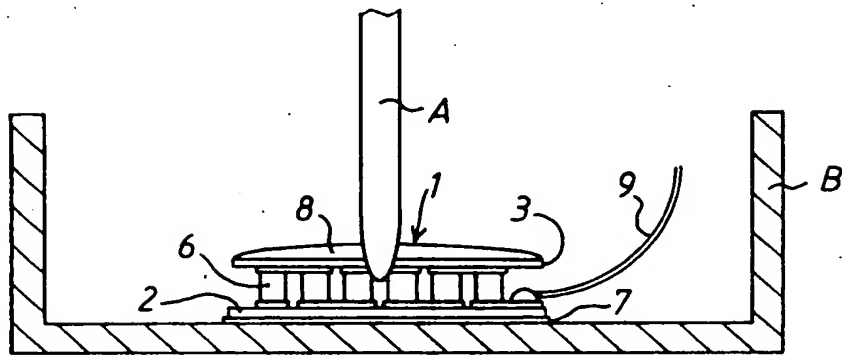
【図 1 0】



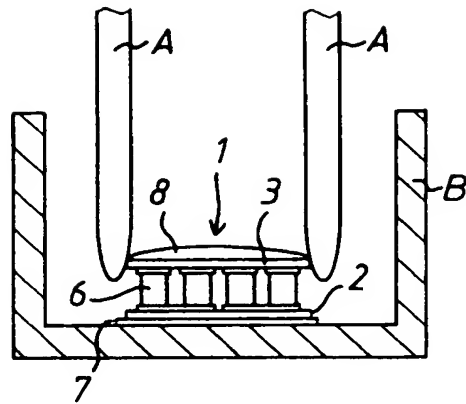
【図 1 1】



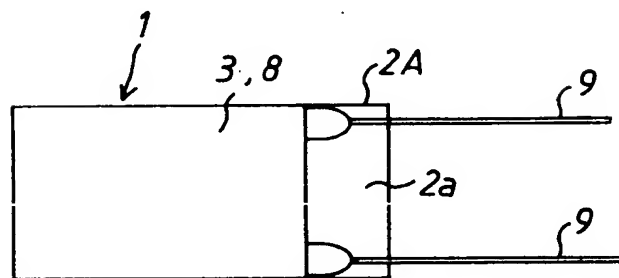
【図 1 2】



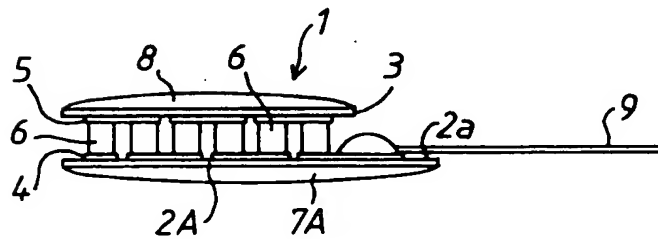
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放熱部材に組み付ける際に熱電モジュールが破壊されるのを防ぎ、かつ熱電モジュールと放熱部材の間の熱抵抗を少なくする。

【解決手段】 熱電半導体チップ 1 5 の各端部に第 1 基板 1 1 に形成した第 1 電極 1 3 と第 2 基板 1 2 に形成した第 2 電極 1 4 を第 1 半田を介して接合してなる熱電モジュールにおいて、第 1 基板 1 1 は第 2 基板 1 2 に対し互いに反対側に突出する少なくとも 2 つの突出部 1 1 a を備えている。第 1 基板 1 1 を、液相線温度が第 1 半田の固相線温度よりも低い溶融した第 2 半田 1 6 を介して放熱部材 B の上に載せ、第 1 基板の各突出部をそれぞれ対応する支持アーム A の先端部により押さえて第 1 基板を放熱部材 B に向けて押圧するとともに押圧と直交する方向に揺動させて、熱電モジュールを放熱部材に組み付ける。第 1 基板の各突出部には、凸部 1 9、凹部 1 9 a または孔部 1 1 b を形成するのがよい。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 0 1 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地
氏 名	アイシン精機株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
氏 名	沖電気工業株式会社